

**Observations sur le Quaternaire de la rivière Boyer, côte sud de l'estuaire du Saint-Laurent, Québec**

**Observations on the Quaternary in the Area of Rivière Boyer, South Shore of the St. Lawrence Estuary, Québec**

**Beobachtungen über das Quartär im Gebiet des Boyer-Flusses, Südseite der St. Lorenz-Mündung, Québec**

Jean-Claude Dionne

Volume 39, numéro 1, 1985

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/032583ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/032583ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (imprimé)

1492-143X (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Dionne, J.-C. (1985). Observations sur le Quaternaire de la rivière Boyer, côte sud de l'estuaire du Saint-Laurent, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 39(1), 35–46. <https://doi.org/10.7202/032583ar>

Résumé de l'article

La vallée de la rivière Boyer, à une quarantaine de kilomètres en aval de Québec, est remblayée par des dépôts quaternaires appartenant au Wisconsinien et à l'épisode marin goldthwaitien. Le lit rocheux correspond à une rainure fluviale préglaciaire d'environ 25 km de longueur, sise entre deux grandes crêtes appalachiennes orientées SO-NE. La mer de Goldthwait ayant atteint une cote voisine de 160 m vers 12 500 ans et le fond de la vallée remblayée étant à une altitude inférieure à 80 m, ce secteur aurait été entièrement submergé durant 2000 ans environ. Le relèvement isostatique de la côte sud du Saint-Laurent ayant entraîné un abaissement progressif du niveau de base, la rivière s'est alors encaissée dans les alluvions. Elle a donc creusé un nouveau lit, plus étroit celui-là que la vallée elle-même, dans lequel elle fait présentement des méandres. Dans le tronçon aval (environ 2 km de longueur) de la rivière Boyer, une terrasse de 8-10 m d'altitude a été entaillée par l'érosion. Dans les coupes, on observe à la base une surface d'érosion taillée dans l'argile goldthwaitienne (unité 1), surmontée d'une séquence graveleuse fluviale (unité 2) contenant des troncs d'arbres et des débris organiques variés. Cette unité est elle-même coiffée d'une séquence de limon et sable fin stratifiés (unité 3) traduisant un changement du niveau de base. D'après les datations <sup>14</sup>C obtenues, la surface d'érosion aurait été taillée avant 6000 ans BP, lors d'un bas niveau marin dans l'estuaire. Par la suite, le niveau aurait remonté légèrement et la rivière aurait alluvionné durant une période d'environ 2000-2500 ans. Cette phase aurait été suivie d'une transgression de l'ordre de quelques mètres qui aurait mis en place la séquence fine en surface. Les coupes décrites témoignent de ces événements holocènes.

# OBSERVATIONS SUR LE QUATERNAIRE DE LA RIVIÈRE BOYER, CÔTE SUD DE L'ESTUAIRE DU SAINT LAURENT, QUÉBEC

Jean-Claude DIONNE, Département de géographie et Centre d'études nordiques, Université Laval, Sainte-Foy, Québec G1K 7P4.

**RÉSUMÉ** La vallée de la rivière Boyer, à une quarantaine de kilomètres en aval de Québec, est remblayée par des dépôts quaternaires appartenant au Wisconsinien et à l'épisode marin goldthwaitien. Le lit rocheux correspond à une rainure fluviale préglaciaire d'environ 25 km de longueur, sise entre deux grandes crêtes appalachiennes orientées SO-NE. La mer de Goldthwait ayant atteint une cote voisine de 160 m vers 12 500 ans et le fond de la vallée remblayée étant à une altitude inférieure à 80 m, ce secteur aurait été entièrement submergé durant 2000 ans environ. Le relèvement isostatique de la côte sud du Saint-Laurent ayant entraîné un abaissement progressif du niveau de base, la rivière s'est alors encaissée dans les alluvions. Elle a donc creusé un nouveau lit, plus étroit celui-là que la vallée elle-même, dans lequel elle fait présentement des méandres. Dans le tronçon aval (environ 2 km de longueur) de la rivière Boyer, une terrasse de 8-10 m d'altitude a été entaillée par l'érosion. Dans les coupes, on observe à la base une surface d'érosion taillée dans l'argile goldthwaitienne (unité 1), surmontée d'une séquence graveleuse fluviale (unité 2) contenant des troncs d'arbres et des débris organiques variés. Cette unité est elle-même coiffée d'une séquence de limon et sable fin stratifiés (unité 3) traduisant un changement du niveau de base. D'après les datations  $^{14}\text{C}$  obtenues, la surface d'érosion aurait été taillée avant 6000 ans BP, lors d'un bas niveau marin dans l'estuaire. Par la suite, le niveau aurait remonté légèrement et la rivière aurait alluvionné durant une période d'environ 2000-2500 ans. Cette phase aurait été suivie d'une transgression de l'ordre de quelques mètres qui aurait mis en place la séquence fine en surface. Les coupes décrites témoignent de ces événements holocènes.

**ABSTRACT** *Observations on the Quaternary in the area of Rivière Boyer, south shore of the St. Lawrence Estuary, Québec.* The Rivière Boyer valley, located about 40 km downstream from Québec City, is filled with Quaternary deposits of Wisconsinian age and of the Goldthwait marine episode. The valley floor cut in bedrock during preglacial time is located between two major Appalachian ridges oriented in a SW-NE direction. Since the Goldthwait Sea reached an approximate altitude of 160 m around 12 500 BP and because the bottom of the filled valley is less than 80 m in altitude, the area has been submerged during a period of about 2000 years. The isostatic rebound of the south shore of the St. Lawrence having induced a progressive lowering of the marine level, the river has incised a narrowed valley into the Quaternary deposits in which it meanders today. In the downstream section (about 2 km long), a 8-10 m terrace has been eroded by the river. All exposures show at their base an erosion surface cut into the Goldthwait Sea clayey deposits (unit 1). This surface is overlaid by a fluvial gravel deposit (unit 2) containing tree trunks and other organic debris. This unit is covered by a stratified deposit of silt and fine sand (unit 3) implying a change of the base level. It is suggested from  $^{14}\text{C}$  data that the erosion surface was cut during a low sea level before 6000 BP. After that period, a 2000-2500 year period of fluvial deposition occurred which was followed by a marine transgression. The cuts described in the paper allow a reconstruction of the events.

**ZUSAMMENFASSUNG** *Beobachtungen über das Quartär im Gebiet des Boyer-Flusses, Südseite der St. Lawrence-Mündung, Québec.* Das Tal des Boyer-Flusses ist 40 km stromabwärts von Québec mit quartären Ablagerungen aufgefüllt, die aus der Wisconsin-Zeit und der marinen Goldwaith-Episode stammen. Das Felsgestein-Bett entspricht einer voreiszeitlichen Fluß-Hohlkehle von ungefähr 25 km Länge, die zwischen zwei großen Apalachen-Kämmen liegt, die nach SW-NO orientiert sind. Da das Goldwaith-Meer gegen 12500 v.u.Z. eine Nachbarküste von 160 m erreicht hatte und der aufgefüllte Talgrund tiefer als 80 m lag, war dieses Gebiet wohl während ungefähr 2000 Jahren vollkommen überschwemmt. Als die isostatische Hebung der Südküste des S. Lorenz-Stroms zu einer progressiven Senkung des Basisniveaus geführt hat, hat der Fluß sich in den alluvialen Ablagerungen eingedeicht. Er hat also ein neues Bett gegraben, enger als das Tal selbst, in welchem er jetzt mäandert. Im flußabwärts gelegenen Teil (etwa 2 km lang) des Boyer-Flusses hat sich durch die Erosion eine Terrasse von 8 - 10 m Höhe eingeschnitten. In den Schnitten beobachtet man an der Basis eine Erosions-sohle, die in den Goldwaith-Ton eingeschnitten ist (Einheit 1), darüber eine kiesige, fluviale Schicht (Einheit 2), die Baumstämme und verschiedene organische Reste enthält. Diese Einheit ist ihrerseits bedeckt von einer Sequenz von geschichtetem Schlack und feinem Sand (Einheit 3), welche eine Veränderung des Basis-Niveaus ausdrückt. Entsprechend den erreichten Datierungen auf  $^{14}\text{C}$  soll die Erosions-sohle vor 6000 Jahren v.u.Z. während eines niedrigen Meeres-Niveaus in die Mündung eingeschnitten worden sein. Anschließend sei das Niveau wieder leicht angestiegen und der Fluß soll während einer Dauer von ungefähr 2000-2500 Jahren aufgeschüttet haben. Auf diese Phase soll eine Übergangsphase von einigen Metern gefolgt sein, in welcher die feine Sequenz an der Oberfläche abgelagert worden sei.

## INTRODUCTION

La vallée de la rivière Boyer débouche dans l'anse de Saint-Vallier, à une quarantaine de kilomètres au NE de Québec, entre Saint-Michel-de-Bellechasse et Saint-Vallier ( $70^{\circ}51'20''\text{O}$ ,  $46^{\circ}53'\text{N}$ ) (fig. 1). Au cours de la dernière décennie, plusieurs coupes dégagées par l'érosion fluviale ont été relevées par l'auteur dans le secteur aval de la rivière. La présence de débris organiques enfouis datant de quelques milliers d'années a permis de reconstituer et de dater l'évolution récente de ce secteur.

La présente contribution a pour objet de décrire ces coupes et d'évaluer leur apport à la connaissance des fluctuations holocènes du niveau marin dans l'estuaire du Saint-Laurent (DIONNE et LACOMBE, 1984; DIONNE, 1985).

## CONTEXTE GÉOMORPHOLOGIQUE GÉNÉRAL

La rivière Boyer emprunte une dépression sise entre des crêtes rocheuses appalachiennes de direction SO-NE. Profondément incisée (une centaine de mètres) dans les basses terres, le lit rocheux a vraisemblablement été creusé avant le Pleistocène, mais certainement avant le dernier épisode glaciaire puisque la dépression est en partie remblayée de dépôts wisconsinien.

La vallée est remarquablement rectiligne sur la plus grande partie de son cours, à savoir entre le lieu-dit Blouin et l'embouchure, soit une distance d'environ 25 km. En amont, elle se termine aux environs de D'Artagna, au sud de Saint-Henri-de-Lévis. Ce secteur est toutefois peu encaissé et correspond, à l'inverse du secteur aval, à une rainure postglaciaire. Quoi

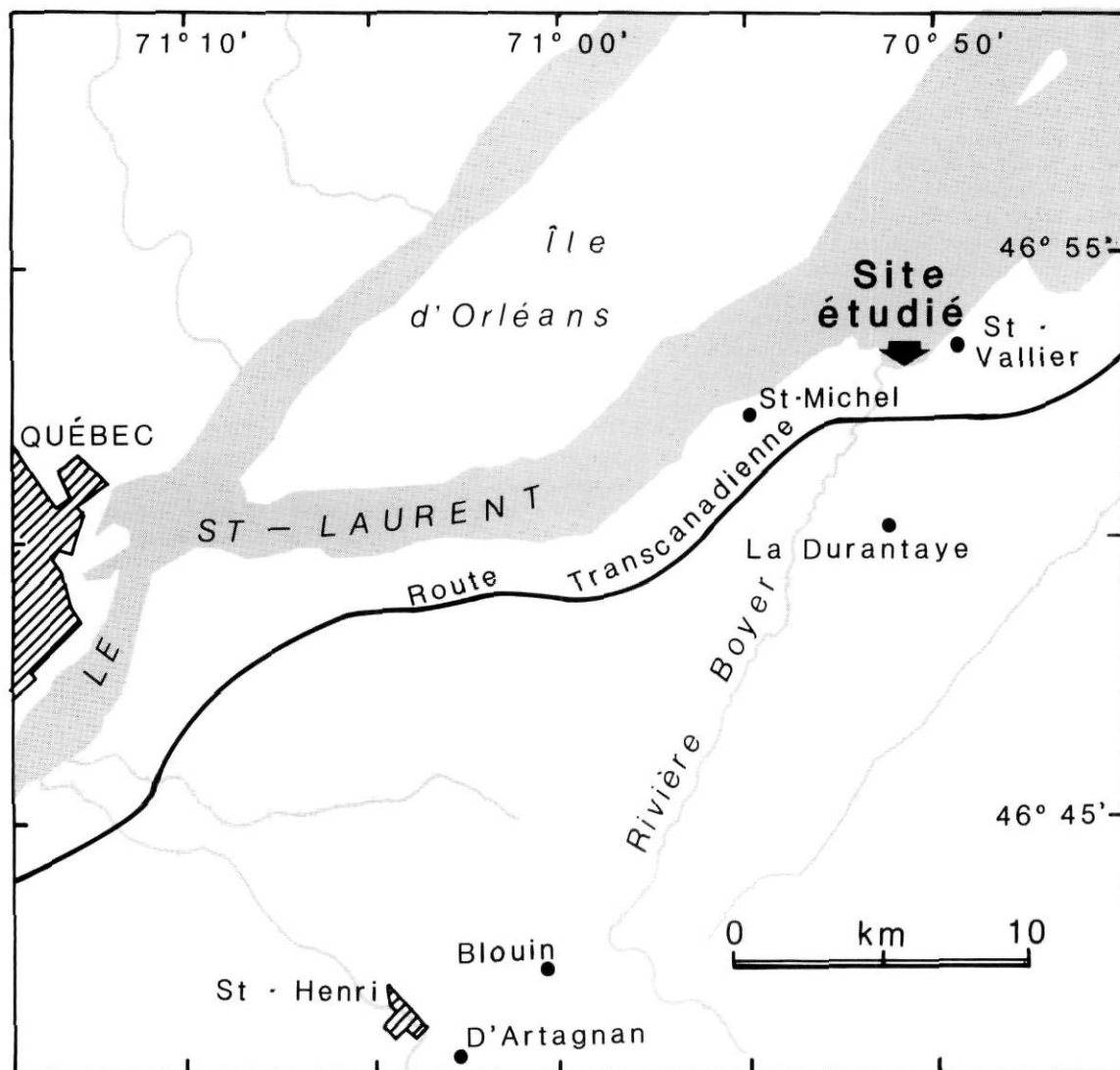


FIGURE 1. Carte de localisation. Rivière Boyer, côte sud de l'estuaire du Saint-Laurent, Québec.

Location map. Rivière Boyer valley, south shore of the St. Lawrence Estuary, Québec.

qu'il en soit, sur les 20 premiers kilomètres de son tracé, la vallée de la rivière Boyer a été remblayée au cours du Wisconsinien par des dépôts glaciaires, fluvio-glaciaires et glacio-lacustres, de même que par des dépôts glacio-marins et marins appartenant à l'épisode goldthwaitien (LASALLE *et al.*, 1980; DEMERS et LOCAT, 1984, 1985).

D'après les connaissances actuelles, les basses terres appalachiennes dans le secteur étudié ont été déglacées vers 12 500 ans ou un peu avant (GADD, 1964; LASALLE *et al.*, 1979a; LASALLE, 1984; CHAUVIN *et al.*, 1985). Elles ont aussi été submergées par les eaux de la mer de Goldthwait qui, dans ce secteur estuarien, a atteint une altitude maximale voisine de 160 m (DIONNE, 1976, 1977; LASALLE *et al.*, 1977b). La vallée remblayée étant à moins de 80 m d'altitude, la dépression a donc été entièrement submergée durant une période minimale de 2000 ans. Les dépôts fossilifères qu'on y trouve témoignent de la transgression goldthwaitienne. On a même découvert récemment un phoque fossile près de La Durantaye, soit à environ 7 km de l'embouchure (DEMERS et LOCAT, 1984, 1985).

Après la transgression postglaciaire, la côte s'est exondée isostatiquement entraînant ainsi un encaissement progressif de la rivière dans les dépôts quaternaires, en particulier dans

les alluvions goldthwaitiennes. Les données disponibles pour la côte sud du Saint-Laurent indiquent un abaissement continu du niveau marin (LOCAT, 1977). D'après QUINLAN et BEAUMONT (1981), la régression de la mer postglaciaire dans l'estuaire serait attribuable au seul facteur isostatique.

### CARACTÉRISTIQUES DU SECTEUR AVAL

La vallée de la rivière Boyer débouche en éventail sur une basse plaine côtière à moins de 25 m d'altitude. La rivière actuelle s'est encaissée dans cette plaine constituée de dépôts quaternaires principalement marins et littoraux. Le croquis géomorphologique (fig. 2) montre la répartition des unités morpho-sédimentologiques, les anciennes berges et quelques lignes de rivage.

Le secteur étudié s'étend de l'Autoroute 20 (Transcanadienne) au rivage actuel, soit une distance inférieure à 2 km. Du côté SE, le niveau de 15-20 m forme une belle terrasse accrochée au versant NO d'une grosse crête rocheuse arrondie et voilée de plages sablo-graveleuses (fig. 3). Du côté NO s'étend aussi une autre vaste terrasse de 15 à 25 m d'altitude, à la surface de laquelle on retrouve des plages de la mer de Goldthwait. Près de l'embouchure, le fond de la vallée est

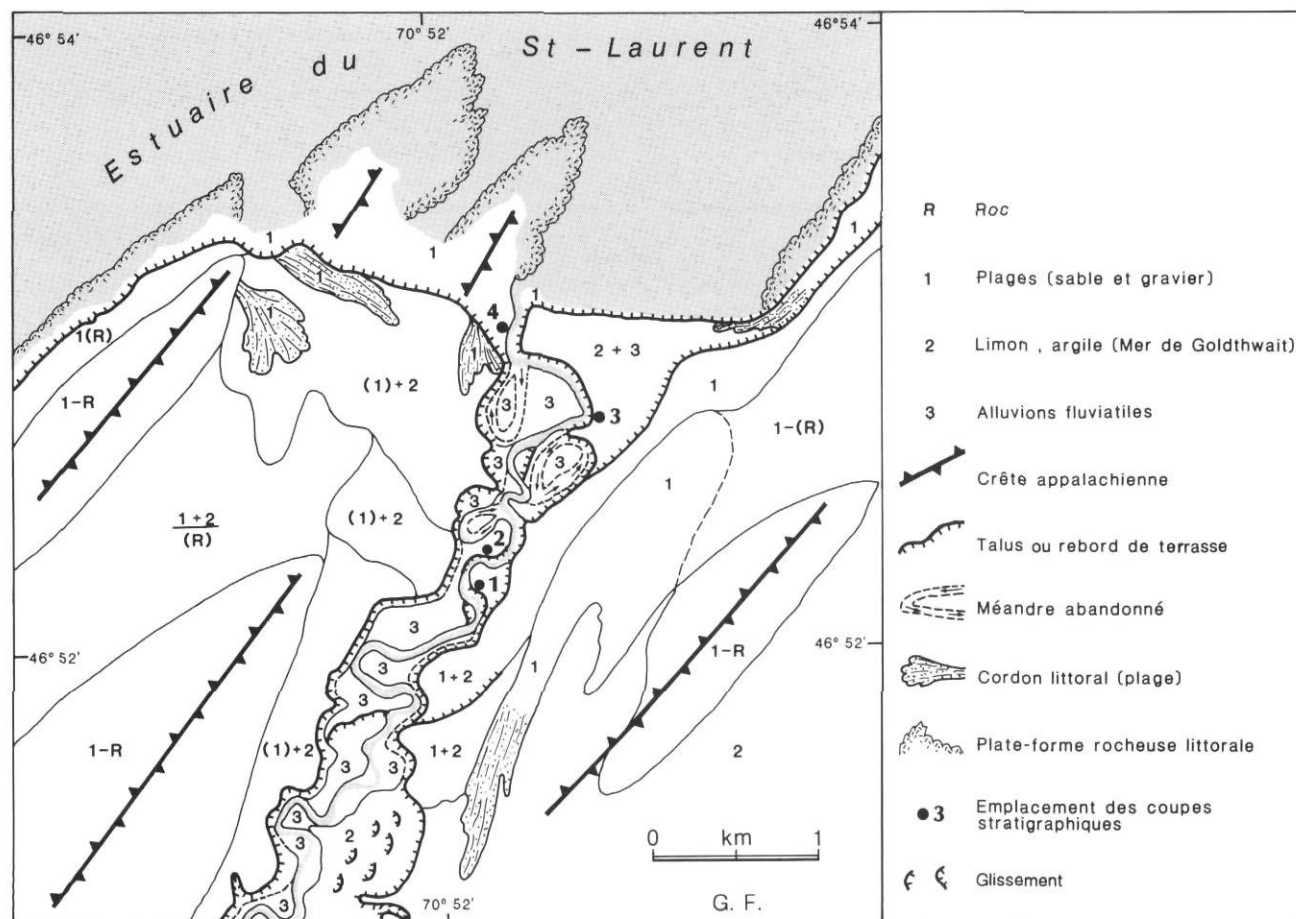


FIGURE 2. Croquis morpho-sédimentologique du secteur aval de la rivière Boyer.

Geomorphological sketch of the downstream section of the Rivière Boyer.

## VALLÉE DE LA RIVIÈRE BOYER : remblaiement et terrasses

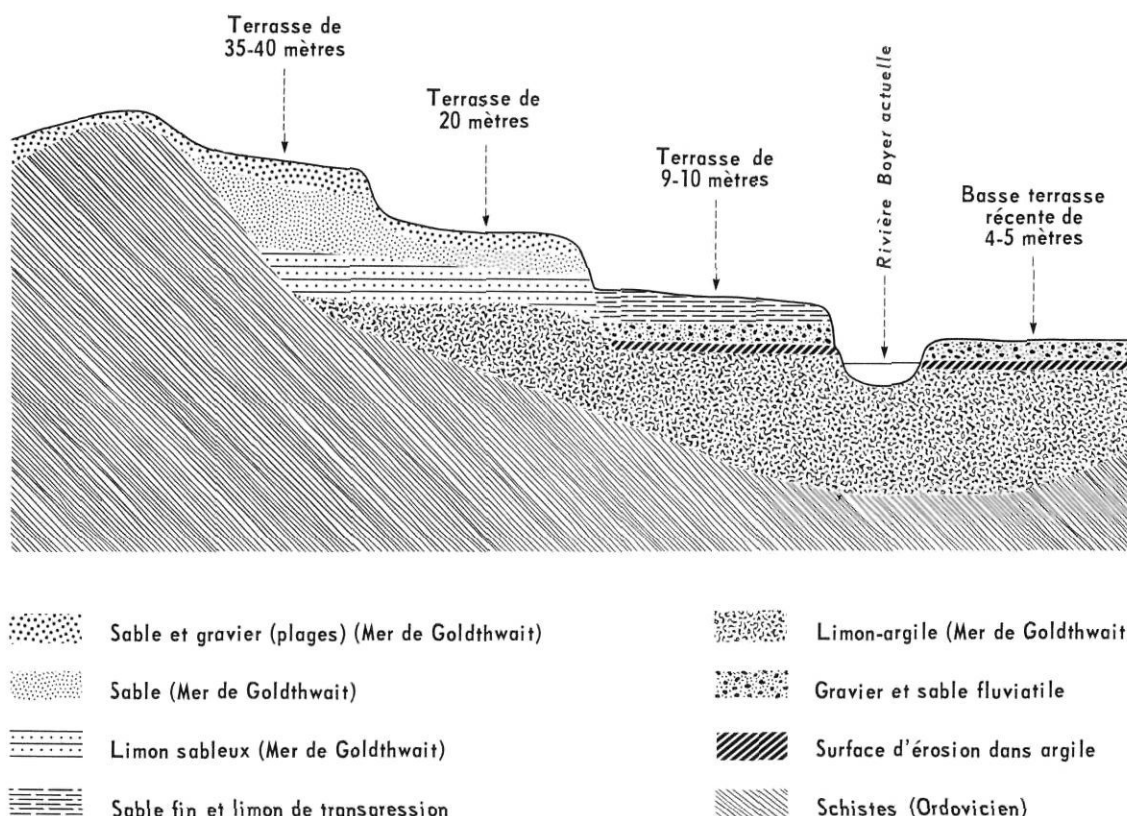


FIGURE 3. Coupe transversale schématique de la vallée remblayée de la rivière Boyer dans le secteur de l'Autoroute 20.

occupé par des terrasses de méandre, les unes récentes d'autres plus anciennes, dont l'altitude est inférieure à 10 m. Enfin, près du rivage actuel, s'étend une large terrasse de 8-10 m d'altitude taillée en falaise morte d'environ 6 m de hauteur, longeant l'anse de Saint-Vallier.

### DÉPÔTS DE LA VALLÉE REMBLAYÉE

Comme nous l'avons déjà mentionné, la vallée de la rivière Boyer a été taillée dans le roc il y a fort longtemps et la dépression a été par la suite en grande partie remblayée par des sédiments wisconsinien et surtout goldthwaitien (DEMERS et LOCAT, 1984, 1985). Le fond rocheux à l'emplacement de l'Autoroute 20 est à plus de 20 m de profondeur. D'après deux sondages faits dans le fond de la vallée à l'emplacement des ponts, le roc a été trouvé respectivement à 24 et 26 m de profondeur, alors qu'un troisième sondage jusqu'à 38 m de profondeur n'a pas atteint le substrat rocheux. Au total, on dispose de cinq sondages dans ce tronçon de la rivière Boyer (ANONYME, 1963)<sup>1</sup>. Ces sondages renseignent utilement sur la nature des sédiments quaternaires remblayant

Schematic cross-section of the Rivière Boyer filled valley in the vicinity of the Trans-Canada Highway showing the various terrace levels.

la vallée, du moins dans cette partie. Dans chaque site, 5 à 8 unités d'épaisseurs variables ont été traversées (voir l'annexe). On y trouve en alternance les unités suivantes : argile limoneuse, limon, sable limoneux, sable et gravier. Les sédiments granulaires grossiers présents à la base des divers sondages pourraient correspondre à des alluvions fluvioglaciales. Tout le reste semble appartenir à l'épisode de la mer de Goldthwait.

Du côté sud de l'Autoroute 20, la rivière a dégagé une coupe dans la terrasse de 20 m. La séquence sommitale du remblaiement goldthwaitien se lit ainsi de bas en haut (fig. 4). Au niveau actuel de la rivière, on observe une argile pierreuse (de type diamicton), de couleur grise mais localement rosâtre, contenant quelques *Portlandia arctica*. Au-dessus de cette unité de base, on trouve environ 8 m de limon-argile gris, compact et légèrement pierreuse, correspondant à un faciès d'eau profonde de la mer de Goldthwait. Cette deuxième unité est surmontée de 2 m de sables fins limoneux stratifiés également gris; ce matériel relativement compact contient des mollusques marins dont des *Macoma calcareo*. Un échantillon composé d'individus complets (2 valves), recueilli à 4 m de profondeur (*i.e.* 16 m d'altitude) a donné un âge radiocarbone de  $10\,460 \pm 160$  BP (QU-1050). Cette séquence correspond à une sédimentation en milieu moyennement profond. La

1. Renseignements aimablement fournis par M. Jean Vézina du ministère des Transports du Québec.



datation ne peut donc servir pour déterminer un niveau marin précis.

La troisième unité est surmontée à son tour par 2 m de sédiments sableux (sable fin) stratifiés mis en place dans un milieu peu profond, probablement de zone infratidale. En effet, on y a observé un lit de *Mytilus* sp. à 280 cm de profondeur ainsi qu'une couche riche en matière organique, vraisemblablement des algues (varech) décomposées.

La cinquième unité, en surface, comprend deux sous-unités : à la base, une couche de 50 cm de sable fin à moyen, brun pâle, stratifié, contenant quelques galets ; en surface, une autre couche d'environ 50 cm d'épaisseur, composée de gravier sableux avec des galets bien arrondis, correspondant à un haut de plage de la mer de Goldthwait.

### COUTES DES BASSES TERRASSES

Dans la basse terrasse de 8-10 m d'altitude occupant le fond de la vallée, la rivière Boyer a dégagé plusieurs coupes au droit des coudes de méandres (fig. 5). Deux de ces coupes sont situées de part et d'autre de l'Autoroute 20. Bien qu'il existe des variations latérales et verticales de faciès dans l'unité centrale, les coupes se ressemblent stratigraphiquement ; elles montrent toutes trois unités très distinctes. À la base, un dépôt de limon-argile à pierrosité variable (unité 1), appartenant à la mer de Goldthwait, dans lequel la rivière s'est encaissée. La surface d'érosion, dégagée par la migration latérale de méandre, est recouverte par une séquence fluviatile (unité 2), composée principalement de gravier stratifié comprenant parfois des lits ou inclusions lenticulaires de sable, limon ou argile de couleur grise traduisant des influences estuariennes. L'épaisseur des sédiments de l'unité 2 varie selon les endroits de 75 à 275 cm. Cette unité contient beaucoup de bois (troncs et branches) et des débris organiques divers. Les troncs sont souvent concentrés juste au-dessus de la surface d'érosion dans l'argile pierreuse.

La troisième unité, en surface, est composée de limon et sable fin de couleur gris pâle, stratifiés en lits minces. On n'y a pas observé de débris organiques ni de coquillages. Ce faciès fin caractérise tout le secteur aval de la vallée, i.e. les basses terrasses de méandre et la grande terrasse de 8-10 m d'altitude à l'embouchure. À première vue, on pourrait penser qu'il s'agit d'alluvions fines d'origine fluviatile attribuables à des crues. Le contexte topographique rend invraisemblable cette hypothèse. En effet, le secteur aval de la rivière Boyer, d'environ 1,5 km de longueur, débouche en éventail directement sur le Saint-Laurent. L'absence d'obstacles à l'embouchure de la rivière rend impossible un débordement lors de crues, même dans l'hypothèse de crues glaciales. Il s'agit donc vraisemblablement d'un dépôt transgressif impliquant une fluctuation du niveau de base.

#### Coupe n° 1

La coupe n° 1 est localisée juste au sud de l'Autoroute 20, dans une basse terrasse de méandre à 9-10 m d'altitude, occupant le fond de la vallée de la rivière Boyer (fig. 6). De nombreuses observations y ont été faites depuis 1976. Si aujourd'hui cette terrasse est en grande partie érodée, il de-

### RIVIÈRE BOYER, côté est, au sud de l'autoroute 20

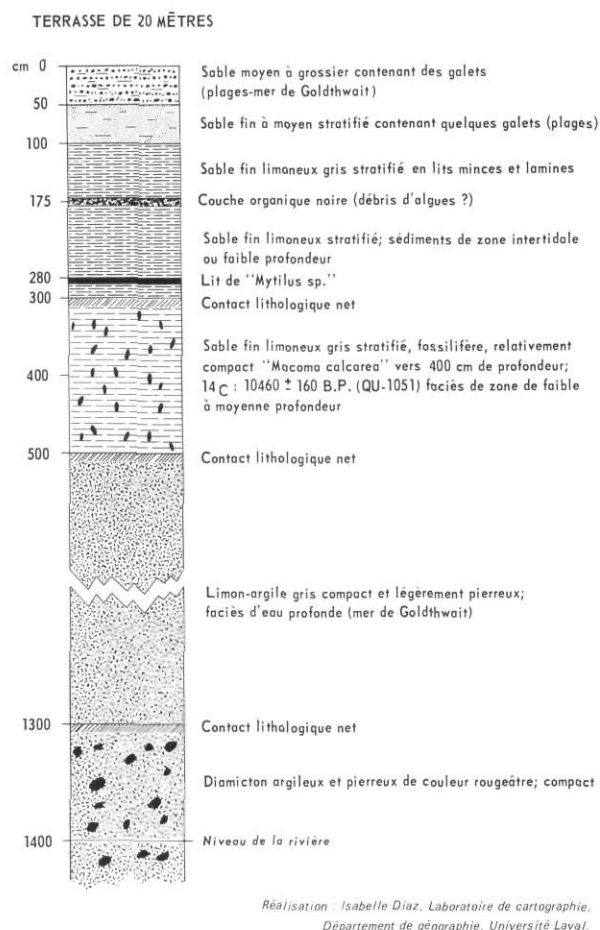


FIGURE 4. Coupe lithostratigraphique de la terrasse de 20 m au sud de l'Autoroute 20.

*Lithostratigraphy of the 20 m terrace south of the Trans-Canada Highway.*



FIGURE 5. Vue montrant les terrasses de 10 et 20 m au sud de l'Autoroute 20.

*A view of the 10 m and the 20 m terraces south of the Trans-Canada Highway.*

meure possible d'y observer les trois unités déjà mentionnées. Pour fixer les idées, nous décrivons une coupe levée en 1979 (fig. 7).

À la base, i.e. au niveau actuel de la rivière en période d'étiage, on trouve un diamicton argileux de couleur rougeâtre contenant quelques *Portlandia arctica*. Juste au-dessus de ce dépôt, il y a une couche d'argile grise collante de 40 cm d'épaisseur, contenant dans sa partie supérieure des troncs d'arbres. Au-dessus apparaît l'unité 2, constituée de sable grossier, gravier et cailloutis stratifiés, d'origine fluvatile. Cette séquence contient des intercalations lenticulaires de sable fin et de limon gris. L'unité mesure entre 200 et 250 cm d'épaisseur. On y trouve des troncs (fig. 8) et des branches relativement abondantes, ainsi que des poches de débris organiques (feuilles et autres détritus). Les débris d'une de ces poches sise à 250 cm sous la surface ont donné un âge radiocarbone de  $5810 \pm 120$  BP (QU-1053). Des âges plus récents ont toutefois été obtenus sur des troncs d'arbre :  $3590 \pm 110$  (QU-500) et  $3240 \pm 120$  (QU-1053) (tabl. I).

Les cailloutis de la séquence fluvatile ont une granulométrie allant de 10 à 120 mm. Un estimé visuel des galets de 5 à 8 cm, à la base de la séquence, a donné les proportions suivantes : 62% de sub-arrondis; 20% d'arrondis; 15% de sub-anguleux; 2% de ronds et 1% d'anguleux. La très grande majorité du matériel est d'origine appalachienne et comprend surtout des grès et des schistes. La proportion de cailloux précambriens, de nature ignée et métamorphique, est semblable à celle trouvée ailleurs dans les sédiments littoraux de la rive sud du Saint-Laurent (DIONNE, 1967) et traduit des apports glaciels anciens.

Bien qu'ils proviennent de la même coupe, les troncs datés n'ont pas été récoltés juste vis-à-vis de l'emplacement des débris organiques; de plus, ils étaient à une plus grande profondeur. Les âges obtenus étant plus jeunes, ils posent un problème d'interprétation. Il est possible que les débris organiques aient été repris d'un site situé plus en amont,

alors que les troncs pourraient provenir des rives avoisinantes. Il convient cependant de rappeler que, dans un contexte morpho-sédimentologique comme celui des terrasses de méandre, les âges obtenus sur le matériel organique posent souvent des problèmes d'interprétation. Quoi qu'il en soit, l'unité de surface, composée de matériel fin homogène, est forcément plus jeune que l'unité fluvatile datée entre 3200 et 5800 ans.

### RIVIERE BOYER : basse terrasse, côté sud autoroute 20

#### TERRASSE DE 9-10 MÈTRES

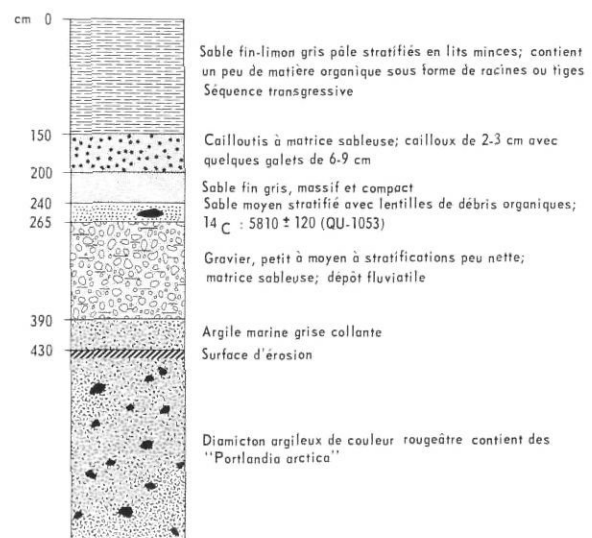


FIGURE 7. Coupe lithostratigraphique de la terrasse de 10 m au sud de l'Autoroute 20.

Lithostratigraphy of the 10 m terrace south of the Trans-Canada Highway.



FIGURE 6. Vue de la terrasse de 10 m au sud de l'Autoroute 20 montrant un recouvrement de matériel fin au-dessus des graviers fluviaux.

A view of the 10 m terrace south of the Trans-Canada Highway showing the fine-grained deposit overlying the fluvial gravel deposit.



FIGURE 8. Tronc d'arbre en place dans les graviers fluviaux de la terrasse de 10 m au sud de l'Autoroute 20.

A tree trunk in situ in the fluvial gravel deposit, south of the Trans-Canada Highway.

TABLEAU I

Datations  $^{14}\text{C}$ , région de la rivière Boyer<sup>1</sup>

| Année  | Laboratoire | ÂGE            | Matériel  |
|--|-------------|----------------|---|
| 1976   | QU-500      | 3 590 ± 110 BP | Tronc de chêne vers 3 m de profondeur (coupe 1)   |
| 1979   | QU-1052     | 3 240 ± 90     | Tronc vers 4,5 m de profondeur (coupe 1)  |
|  | QU-1053     | 5 810 ± 120    | Débris organiques à 2,5 m de profondeur (coupe 1)   |
| 1980   | QU-1125     | 6 040 ± 110    | Tronc à 2,5 m de profondeur (coupe 2)   |
|  | QU-1126     | 2 560 ± 80     | Tronc à 1,9 m de profondeur (coupe 2)   |
| 1981   | UQ-601      | 1 980 ± 50     | Tronc à 5 m de profondeur près de l'embouchure (coupe 4)  |
| 1983   | UQ-810      | 2 800 ± 60     | Tronc à 4 m de profondeur (coupe 2)   |
|  | UQ-811      | 4 780 ± 70     | Tronc à 4,4 m de profondeur (coupe 3)   |
| Autres datations pour la mer de Goldthwait dans le secteur de la rivière Boyer |             |                |   |
| 1977   | QU-492      | 10 900 ± 150   | <i>Balanus hameri</i> dans argile glacio-marine rosâtre, vers 70 m d'altitude, à Morigeau à environ 15 km à l'E de la rivière Boyer                                     |
| 1980   | QU-1051     | 10 460 ± 160   | <i>Macoma calcarea</i> dans sable fin, rivière Boyer près Autoroute 20 à 4 m de profondeur, terrasse de 20 m  |
| 1983   | UQ-774      | 9 800 ± 200    | <i>Macoma balthica</i> dans limon-argile strat. vers 6 m de profondeur, terrasse de 15 m d'altitude, près de l'embouchure de la rivière des Mères (anse de Bellechasse) |

<sup>1</sup> Âge  $^{14}\text{C}$ , période de Libby

## Coupe n° 2

La coupe n° 2 est localisée au droit d'un méandre juste du côté nord de l'Autoroute 20. De plus de 200 m de longueur, elle montre aussi les trois unités lithostratigraphiques retrouvées dans la coupe n° 1 (fig. 9-10).

À la base, on observe une argile légèrement pierreuse, de couleur grise et parfois rosâtre, dans laquelle il y a, par endroits, des déformations (glissements?). Ce dépôt, vraisemblablement goldthwaitien, a été érodé par la rivière et forme une surface d'érosion à la base de la terrasse de 8-9 m d'altitude (fig. 11). Au-dessus de la surface d'érosion, on trouve une unité sablo-graveleuse de 150 à 200 cm d'épaisseur. Le matériel est stratifié et contient parfois de minces couches et lentilles de sable fin et de limon-argile gris traduisant des influences estuariennes. Cette deuxième unité est particulièrement riche en débris organiques, notamment en troncs et branches souvent concentrés juste au-dessus de la surface d'érosion (fig. 12). Plusieurs troncs de 25 à 40 cm de diamètre ont été mesurés. Un petit tronc recueilli à 275 cm de profondeur a donné un âge radiocarbone de 6040 ± 110 BP (QU-1125); un autre pris à 130 m de profondeur a donné un âge de 2560 ± 80 (QU-1126); et un troisième, un âge de 2800 ± 60 (UQ-810) (tabl. I).

Au-dessus de la séquence fluviatile, on observe une troisième unité constituée de deux couches de sédiments fins: une couche de sable fin gris, d'environ 65 cm d'épaisseur, repose sur les graviers fluviatiles; l'autre couche, en surface, est composée de sable fin et limon stratifiés en lits minces. Aucun débris organique relique ni mollusque n'a été observé dans cette troisième unité.

## Coupe n° 3

À environ 800 m du rivage actuel, le deuxième méandre de la rivière Boyer à partir de l'embouchure montre une belle

coupe sur la rive droite exposant les matériaux de la terrasse de 8-9 m d'altitude (fig. 13). À la base (fig. 14), on observe un dépôt de limon-argile gris stratifié, vraisemblablement goldthwaitien. Au-dessus, il y a 75 cm de sable et gravier contenant des troncs, branches et autres débris organiques. Une date de 4780 ± 70 ans BP (UQ-811) a été obtenue sur un tronc d'une quarantaine de centimètres de diamètre (fig. 15). Au-dessus de l'unité 2, on observe environ 450 cm de sable fin et limon stratifiés en lits minces, de couleur gris pâle; ces sédiments correspondent à une séquence transgressive. Comme dans les autres coupes, on n'a pas observé de débris organiques reliques ni de mollusques fossiles dans la troisième unité.

## Coupe n° 4

Près de l'embouchure de la rivière Boyer, juste au sud du pont de la Nationale 132, une coupe sur la rive gauche, levée en 1981, a montré les unités suivantes (fig. 16). À la base, un dépôt de limon-argile gris rosâtre, légèrement pierreuse; ce dépôt présente une surface d'érosion sur laquelle repose 125 cm de sable moyen, gris foncé, contenant des lentilles de sable grossier oxydé, des débris organiques et des troncs d'arbres. Un âge radiocarbone de 1980 ± 50 BP (UQ-601) a été obtenu sur un tronc sis vers 5 m de profondeur. Cette deuxième unité est recouverte de sable fin et limon stratifiés, gris pâle, d'une épaisseur de 300 cm et ne contient pas de débris organiques ni de mollusques. Elle correspond à la séquence transgressive retrouvée dans les autres coupes. Au sommet, à la différence des autres coupes plus en amont, on a observé une unité d'une centaine de centimètres d'épaisseur, constituée de petits graviers sableux à stratifications grossières dont les éléments sont des fragments de schistes anguleux à sub-anguleux. Il s'agit de toute évidence d'un cordon littoral ou d'un haut de plage.





FIGURE 9. Vue de la terrasse de 8-10 m juste au nord de l'Autoroute 20, montrant un dépôt de matériel fin au-dessus des graviers fluviaux.  
A view of the 8-10 m terrace north of the Trans-Canada Highway, showing a fine-grained deposit overlying a fluvial gravel deposit.



FIGURE 10. Détail des dépôts composant la terrasse de 8-10 m juste au nord de l'Autoroute 20.  
A detail view of the deposits in the 8-10 m terrace north of the Trans-Canada Highway.

### RIVIÈRE BOYER : premier méandre, côté nord, autoroute 20

#### TERRASSE DE 8-10 MÈTRES

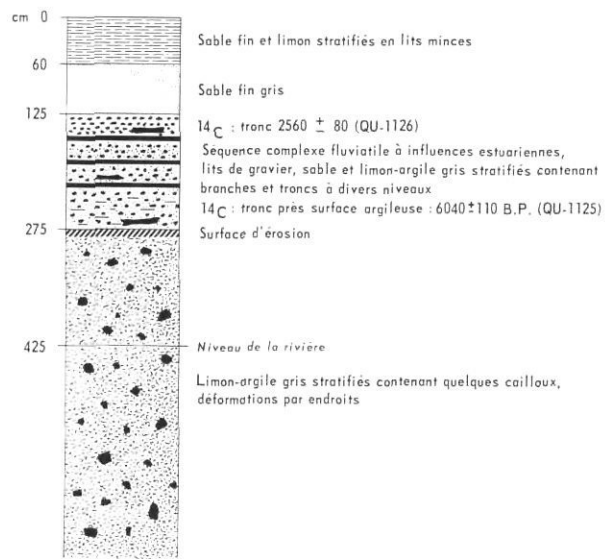


FIGURE 11. Coupe lithostratigraphique de la terrasse de 8-10 m juste au nord de l'Autoroute 20.

*Lithostratigraphy of the 8-10 m terrace north of the Trans-Canada Highway.*



FIGURE 12. Tronc d'arbre en place dans les sédiments fluviaux au-dessus de la surface d'érosion taillée dans l'argile marine; terrasse de 8-10 m au nord de l'Autoroute 20.

*Tree Trunk in situ in the fluvial gravel deposit overlying the erosion surface cut in marine clay; in the 8-10 m terrace north of the Trans-Canada Highway.*



FIGURE 13. Berge de la rivière Boyer dans le secteur aval entaillant la terrasse de 8-9 m d'altitude. L'unité foncée à la base indique le niveau de la rivière en été, à marée haute.

*An escarpment cut into the 8-9 m terrace in the downstream section of the Rivière Boyer. The dark unit at the base indicates the river level in summer at high tide.*



FIGURE 15. Tronc d'arbre en place dans la séquence fluviatile sablo-graveleuse au-dessus de la surface d'érosion dans l'argile marine et en dessous de la séquence fine de recouvrement.

*A tree trunk in situ in a fluvial gravel deposit overlying the erosion surface cut in marine clay and overlaid by a fine-grained deposit.*

### RIVIÈRE BOYER : méandre côté est, entre la nationale 132 et l'autoroute 20

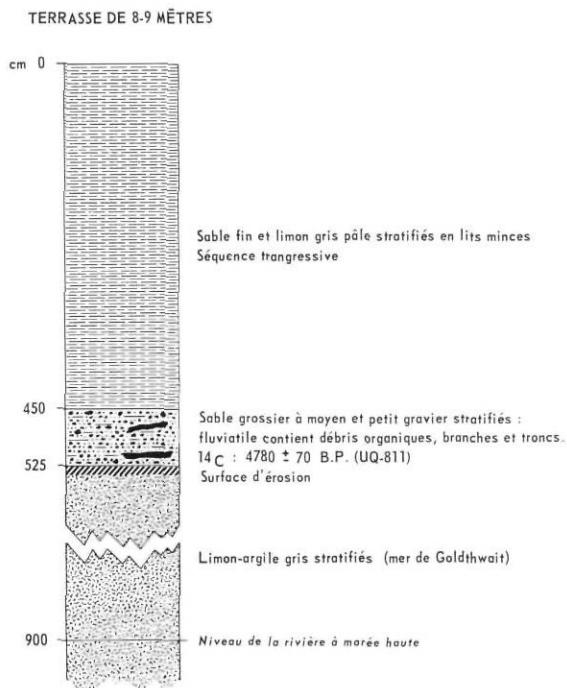


FIGURE 14. Coupe lithostratigraphique de la terrasse de 8-9 m à environ 800 m en amont du rivage actuel du Saint-Laurent.

*Lithostratigraphy of the 8-9 m terrace approximately 800 m upstream from the present shoreline of the St. Lawrence Estuary.*

### RIVIÈRE BOYER : coupe #4, près de l'embouchure

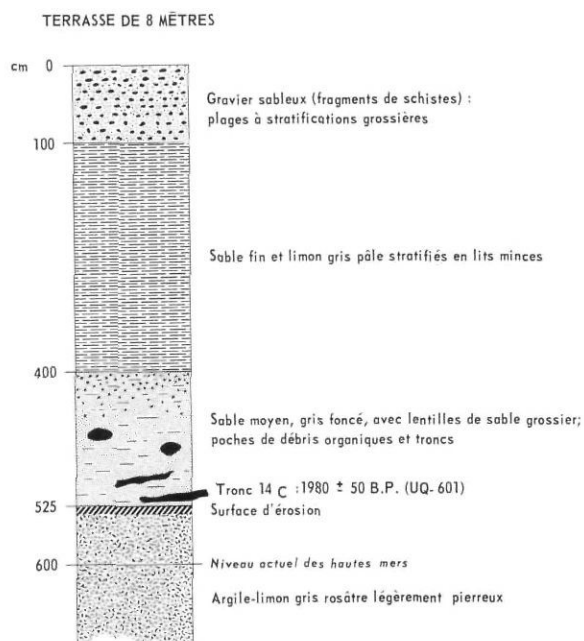


FIGURE 16. Coupe lithostratigraphique dans la terrasse de 8 m près de l'embouchure de la rivière Boyer, juste au sud de la Nationale 132.

*Lithostratigraphy of the 8 m terrace near the St. Lawrence Estuary, south the National road 132.*

## INTERPRÉTATION

Les coupes du secteur aval de la rivière Boyer présentent un intérêt réel. En effet, elles suggèrent l'existence d'un bas niveau marin au cours de l'Holocène. Durant cette période, la rivière s'est encaissée dans les alluvions quaternaires de la mer de Goldthwait. Toutes les coupes examinées montrent l'existence d'une surface d'érosion taillée dans les argiles marines postglaciaires qui implique un niveau relativement bas.

À cette époque, le niveau marin devait être voisin du niveau marin actuel et peut-être un peu plus bas. Au fur et à mesure du déplacement latéral des méandres, des alluvions fluviales ont été mises en place au-dessus de la surface argileuse érodée, probablement lors de crues, d'où la grande abondance des débris organiques et en particulier des troncs d'arbres. La surface s'est alors exondée progressivement et les terrasses de méandres sont apparues dans le fond de la nouvelle vallée. Par la suite, le niveau marin s'est élevé lentement et a submergé l'embouchure de la rivière Boyer jusqu'à une altitude de 8-10 m, y laissant un recouvrement de sédiments fins (limon et sable fin). Après cette phase transgressive, le niveau marin s'est abaissé de nouveau en réponse au relèvement isostatique. C'est alors que la rivière a creusé son lit actuel et a entaillé la basse terrasse de 8-10 m d'altitude y dégagant les coupes décrites ci-dessus.

Les âges radiométriques obtenues indiquent un bas niveau (régression) antérieur à 6000 ans et une transgression postérieure à 4600 ans. La phase transgressive aurait pu durer jusqu'à 2000-2500 ans. Toutefois, certaines données fournies par les coupes de la rivière Boyer laissent des doutes sur l'âge des événements. En effet, quelques dates  $^{14}\text{C}$  obtenues sur des troncs d'arbres ont des âges compris entre 2000 et 3000 ans BP, ce qui porte à croire que la transgression pourrait être plus jeune. Il convient de rappeler ici que le contexte morphologique du tronçon aval de la rivière Boyer est relativement complexe. Les terrasses de méandres s'édifient au cours de périodes relativement longues. La partie interne est forcément plus ancienne que la partie externe. Les coupes décrites ne sont pas nécessairement parallèles à l'axe des terrasses. De plus, dans ce milieu dynamique, il y a alternance d'érosion et de sédimentation. Ces facteurs pourraient expliquer la variation des dates  $^{14}\text{C}$  obtenues. Quoiqu'il en soit, il demeure difficile d'expliquer la séquence fine à la surface de la terrasse de 8-10 m autrement que par une fluctuation du niveau de base, i.e. par une remontée du niveau marin. Cet événement est antérieur à 2000 ans BP et probablement davantage.

Les événements survenus dans l'estuaire à l'Holocène et mis en évidence par les coupes de la rivière Boyer semblent se retrouver ailleurs dans des sites similaires. En effet, on a découvert, il y a quelques années, dans les alluvions de la rivière Saint-Charles, à Québec, des troncs d'arbres et une couche organique enfouis sous 1 m de sable dans la terrasse de 10 m d'altitude. Les troncs datés ont donné les âges suivants:  $5500 \pm 170$  BP (QU-5);  $5460 \pm 100$  (BGS-174);  $5130 \pm 210$  (QU-95) et  $5160 \pm 210$  (QU-96) (MORASSE et BARRETTE, 1981, p. 17). D'après LaSalle (SAMSON et

al., 1977, p. 98), ces datations indiquent un âge minimal pour l'émersion du niveau de 10 m; les troncs et la couche organique auraient été enfouis par la migration latérale du cours d'eau. Bien qu'on n'invoque pas la possibilité de fluctuation du niveau marin pour expliquer la couche de matériel organique enfouie dans la terrasse de 10 m d'altitude, dans le secteur aval de la rivière Saint-Charles, ces données semblent concorder avec celles de la rivière Boyer.

## CONCLUSION

Les diverses coupes levées dans le secteur aval de la rivière Boyer, entre la Transcanadienne et l'anse de Saint-Vallier, soit sur une distance d'environ 2 km, montrent trois unités lithostratigraphiques. À la base, une surface d'érosion, taillée dans les argiles de la mer de Goldthwait (unité 1), au-dessus de laquelle ont été mises en place des alluvions fluviales (unité 2) contenant des débris organiques divers dont des troncs d'arbre. Cette unité est coiffée de sédiments fins (unité 3) mis en place lors d'une remontée du niveau marin. Les coupes examinées indiquent un bas niveau marin, au cours de l'Holocène, suivi d'une transgression de l'ordre de 8 à 10 m et d'une nouvelle régression ayant porté le niveau de base à son niveau actuel. Cette interprétation est corroborée par les données provenant d'autres sites sur la rive sud du Saint-Laurent (DIONNE et LACOMBE, 1984; DIONNE, 1985, en préparation).

## REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier MM. Pierre LaSalle du ministère de l'Énergie et Ressources et Jean Vézina du ministère des Transports du Québec, l'un pour sa collaboration dans la datation au  $^{14}\text{C}$  d'échantillons provenant des coupes de la rivière Boyer, l'autre pour lui avoir transmis copie du journal des sondages effectués lors de la construction de l'Autoroute 20. Une partie des figures a été dessinée par Mme Isabelle Diaz, du Laboratoire de cartographie du Département de géographie de l'Université Laval. Mmes Claire Daigle et Carole Nadeau ont dactylographié le manuscrit. Cette étude fait partie de recherches sur les rives du Saint-Laurent subventionnées par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada. L'auteur remercie également MM. Jacques Locat et Bernard Hétu qui ont bien voulu lire la première version du manuscrit.

## RÉFÉRENCES

- ANONYME (1963): *Journal des sondages NO-J-6894-6217-3 pour l'étude des remblais Rivière Boyer*, Montréal, Warnock Hersey Co. Ltd., contrat QC-tronçon St-Michel-de-Bellechasse, route transcanadienne, Québec, Ministère des Transports.
- CHAUVIN, L., MARTINEAU G. et LASALLE, P. (1985): Deglaciation of the St. Lawrence Region, Quebec, dans *Late Pleistocene History of Northeastern New England and Adjacent Quebec*, H. W. BURNS et al., édit., Geological Society of America, Special Paper 197, p. 111-123, 13 fig.
- DEMERS, D. et LOCAT, J. (1984): Phoque fossile et stratigraphie du Quaternaire, région de La Durantaye, Québec, *Annales de l'ACFAS*, vol. 51, p. 147.

- (1985): *Stratigraphie du Quaternaire et époque fossile, région de La Durantaye*, Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 39, n° 1, p. 25-34.
- DIONNE, J.-C. (1967): Pourcentages de matériaux cristallins dans les formations meubles détritiques de la région côtière Montmagny-La Pocatière, *Cahiers de géographie de Québec*, vol. II, n° 23, p. 411-418, 1 fig.
- (1976): La mer de Goldthwait au Québec (État de nos connaissances), Québec, Environnement Canada, Dir. des Terres, Rapport préliminaire, 109 p.
- (1977): La mer de Goldthwait au Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 31, n° 1-2, p. 61-80, 1 fig.
- (1985): Evidence of a low sea level in the St. Lawrence Estuary during the Holocene, Geological Association of Canada, Annual Meeting, Fredericton, 15-17 mai, *Program with Abstracts*, vol. 10, p.
- (en préparation): Evidence of sea level fluctuations during the Holocene in the St. Lawrence Estuary.
- DIONNE, J.-C. et LACOMBE, J. (1984): Fluctuations du niveau marin dans l'estuaire du Saint-Laurent, au cours de l'Holocène, 5<sup>e</sup> Congrès de l'AQUA, Sherbrooke, Oct. 1984, *Programme et Résumés*, p. 26.
- GADD, N. R. (1964): Moraines in the Appalachian region of Quebec, *Geological Society of America Bulletin*, vol. 75, p. 1249-1254.
- LASALLE, P. (1984): Quaternary stratigraphy of Quebec: a review, dans *Quaternary Stratigraphy of Canada — A Canadian Contribution to IGCP Project 24*, R. J. FULTON, éd., Geological Survey of Canada, Paper 84-10, p. 155-171, 6 fig.
- LASALLE, P., MARTINEAU, G. et CHAUVIN, L. (1977a): *Morphologie, stratigraphie et déglaciation dans la région de Beauce — Monts Notre-Dame — Parc des Laurentides*, Québec, Ministère des Richesses naturelles, Direction générale des mines, Rapport DPV-516, 74 p., 14 fig., 41 phot.
- LASALLE, P., MARTINEAU, G. et CHAUVIN, L. (1977b): *Dépôts morainiques et stries glaciaires dans la région de Beauce — Monts Notre-Dame — parc des Laurentides*, Québec, Ministère des Richesses naturelles, Direction générale des mines, Rapport DPV-515, 22 p.
- LASALLE, P., MARTINEAU, G. et CHAUVIN, L. (1979): *Géologie du Quaternaire au sud de la ville de Québec (Thetford Mines, Beauce, Monts Notre-Dame)*, Québec, Presses de l'Université Laval, Livret-guide excursion A-11, Association géologique du Canada, Réunion annuelle 1979, 31 p.
- LASALLE, P., THIBEAULT, L. et CHARBONNEAU, L. (1980): *Géologie des sédiments meubles de la région de Saint-Raphaël*, Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Direction générale de la recherche géologique et minière, Rapport DPV-742, 1 carte à 1/50 000.
- LOCAT, J. (1977): L'émergence des terres dans la région de Baie-des-Sables/Trois-Pistoles, Québec, *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 31, n° 3-4, p. 297-306, 5 fig.
- MORASSE, R. et BARRETTE, L. (1981): *Répertoire des datations par le <sup>14</sup>C au Québec*, Québec, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Centre de recherches minérales, 65 p.
- QUINLAN, G. et BEAUMONT, C. (1981): A comparison of observed and theoretical postglacial relative sea level in Atlantic Canada, *Canadian Journal of Earth Sciences*, vol. 18, n° 7, p. 1146-1163, 16 fig.
- SAMSON, C., BARRETTE, L., LASALLE, P. et FORTIER, J. (1977): Quebec radiocarbon measurements I, *Radiocarbon*, vol. 19, n° 1, p. 96-100.



## ANNEXE

Sondages au droit de la Transcanadienne, chevauchant la rivière  
Boyer

|  |                |   |               |                              |                |  |               |
|--|----------------|---|---------------|------------------------------|----------------|--|---------------|
| N° 1 : à une soixantaine de mètres à l'ouest de la rivière |                |   |               | 4                            | 6,71 à 18,90   | : sable limoneux peu compact   | 12,19         |
| Unités   | Profondeur (m) | Nature du matériel  | Épaisseur (m) | 5                            | 18,90 à 25,91  | : sable et gravier limoneux, compact   | 7,01          |
| 1  | 0 à 2,28       | : limon noir mou  | 2,28          |                              | 25,91          | : substrat rocheux   |               |
| 2  | 2,28 à 3,35    | : sable limoneux brun, peu compact                                  | 1,07          | N° 4 : à 6 m au nord du n° 3 |                |  |               |
| 3  | 3,35 à 5,79    | : Sable limoneux noir, peu compact                                  | 2,44          | Unités                       | Profondeur (m) | Nature du matériel   | Épaisseur (m) |
| 4  | 5,79 à 7,01    | : limon noir, très consistant                                       | 1,22          | 1                            | 0 à 3,66       | : sable graveleux brun, limoneux moyennement compact                           | 3,66          |
| 5  | 7,01 à 8,53    | : sable limoneux noir, moyennement compact                          | 1,52          | 2                            | 3,66 à 7,62    | : sable limoneux à lentilles d'argile rouge, peu compact à moyennement compact | 3,96          |
| 6  | 8,53 à 15,24   | : limon brun à consistance moyenne                                  | 6,71          | 3                            | 7,62 à 10,97   | : sable limoneux noir peu compact  | 3,35          |
| 7  | 15,24 à 17,68  | : sable rouge moyennement compact                                   | 2,44          | 4                            | 10,97 à 13,72  | : sable limoneux rouge avec lentilles d'argile, peu compact                    | 2,75          |
| 8  | 17,68 à 38,10  | : sable et gravier, moyennement compact à très compact              | 20,42         | 5                            | 13,72 à 15,54  | : sable limoneux rouge à gravier   | 1,82          |
|  | 38,10          | : fin du sondage  |               | 6                            | 15,54 à 19,81  | : sable limoneux à gravier moyennement compact                                 | 4,27          |
| N° 2 : à une quinzaine de mètres à l'est de la rivière     |                |   |               |                              | 19,81          | : fin du sondage   |               |
| Unités   | Profondeur (m) | Nature du matériel  | Épaisseur (m) | N° 5 : à 6 m au sud du n° 3  |                |  |               |
| 1  | 0 à 3,66       | : sable graveleux brun, limoneux moyennement compact à très compact | 3,66          | Unités                       | Profondeur (m) | Nature du matériel   | Épaisseur (m) |
| 2  | 3,66 à 8,53    | : sable et gravier limoneux rouge, compact                          | 4,87          | 1                            | 0 à 3,05       | : sable graveleux brun, limoneux moyennement compact                           | 3,05          |
| 3  | 8,53 à 10,36   | : sable et gravier limoneux noir très compact                       | 1,83          | 2                            | 3,05 à 8,23    | : sable limoneux à gravier avec lentilles d'argile rouge, moyennement compact  | 5,18          |
| 4  | 10,36 à 12,20  | : sable limoneux rouge à gravier, compact                           | 1,84          | 3                            | 8,23 à 11,28   | : sable limoneux noir, moyennement compact                                     | 3,35          |
| 5  | 12,20 à 12,80  | : argile limoneuse très consistante                                 | 0,60          | 4                            | 11,28 à 12,80  | : sable à gravier limoneux rouge moyennement compact                           | 1,52          |
| 6  | 12,80 à 16,76  | : sable et gravier limoneux rouge                                   | 3,96          | 5                            | 12,80 à 14,63  | : argile limoneuse consistante   | 1,83          |
|  | 16,76          | : fin du sondage  |               | 6                            | 14,63 à 17,37  | : sable limoneux moyennement compact   | 2,74          |
| N° 3 : à une quinzaine de mètres à l'ouest de la rivière   |                |   |               | 7                            | 17,37 à 23,62  | : sable graveleux compact  | 6,25          |
| Unités   | Profondeur (m) | Nature du matériel  | Épaisseur (m) |                              | 23,62          | : substrat rocheux   |               |
| 1  | 0 à 3,81       | : limon noir à consistance moyenne                                  | 3,81          |                              |                |  |               |
| 2  | 3,81 à 5,49    | : sable limoneux noir à gravier moyennement compact                 | 1,68          |                              |                |  |               |
| 3  | 5,49 à 6,71    | : limon noir, très consistant                                       | 1,22          |                              |                |  |               |